

Мехатронні системи і комп'ютерні технології

Вища математика



УДК 519.7

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ЗАДАЧ КЛАСИФІКАЦІЇ

Студ. А.І. Гутман, гр. БМО-1-17

Науковий керівник доц. О.Л. Блохін

Київський національний університет технологій і дизайну

Мета і завдання. Мета – визначити як застосовуються нейронні мережі для задач класифікації. Завдання – дослідити роль нейронних мереж, які використовуються для класифікаційних задач.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є самі мережі з прямим зв'язком, які є універсальним засобом апроксимації функцій, що дозволяє їх використовувати в рішенні задач класифікації. Як правило, нейронні мережі виявляються найбільш ефективним способом класифікації, тому що генерують фактично велике число регресійних моделей.

Методи та засоби дослідження. Завдання класифікації представляє собою завдання віднесення зразка до одного з декількох попарно не перетинаються множин. Прикладом таких завдань може бути, наприклад, завдання визначення кредитоспроможності клієнта банку, медичні завдання, в яких необхідно визначити, наприклад, результат захворювання, рішення задач управління портфелем цінних паперів, завдання визначення життєздатних і схильних до банкрутства фірм.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. На жаль, в застосуванні нейронних мереж в практичних завданнях виникає ряд проблем. По-перше, заздалегідь не відомо, якої складності (розміру) може знадобитися мережа для досить точної реалізації відображення. Ця складність може виявитися надмірно високою, що потребують складної архітектури мереж. Так Мінський в своїй роботі "Персептрони" довів, що найпростіші одношарові нейронні мережі здатні вирішувати тільки лінійно роздільні завдання. Це обмеження можна подолати при використанні прихованим шаром в якийсь новий простір, яке може мати іншу розмірність, а потім гіперплощини, відповідні нейронам вихідного шару, поділяють його на класи. Таким чином мережа розпізнає не тільки характеристики вихідних даних, але і "характеристики характеристик", сформовані прихованим шаром.

Результати дослідження. Методи власне класифікації досить різноманітні і включають в себе:

- статистичні методи, засновані на дискримінантному аналізі (лінійна регресія, логістична регресія);
- різні варіанти лінійного програмування;
- дерево класифікації або рекурсіонно-партіційний алгоритм;
- нейронні мережі;
- генетичний алгоритм;
- метод найближчих сусідів.

де p - ймовірність дефолту, w - вагові коефіцієнти, x - характеристики клієнта. Недолік даної моделі полягає в тому, що в лівій частині рівняння знаходиться ймовірність, яка приймає значення від 0 до 1, а змінні в правій частині можуть приймати будь-які значення від $-Г$ до $+Г$. Цей недолік дозволяє подолати логістична регресія:

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = w_0 + w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_nx_n$$

Відомі й інші способи. Наприклад, вихідний вектор являє собою номер кластера, записаний в двійковій формі. Тоді при наявності 8 класів нам буде потрібно вектор з 3 елементів, і, скажімо, 3 класу буде відповідати вектор 011. Але при цьому в разі отримання невірної значення на одному з виходів ми можемо отримати невірну класифікацію (невірний номер кластера), тому має сенс збільшити відстань між двома кластерами за рахунок використання кодування виходу за кодом Хеммінга, який підвищить надійність класифікації.

Інший підхід полягає в розбитті завдання з k класами на $k * (k-1) / 2$ підзадач з двома класами (2 на 2 кодування) кожна. Під задачею в даному випадку розуміється то, що мережа визначає наявність однієї з компонент вектора. Тобто вихідний вектор розбивається на групи по два компонента в кожній таким чином, щоб в них увійшли всі можливі комбінації компонент вихідного вектора. Число цих груп можна визначити як кількість неупорядкованих вибірок по два з вихідних компонента з комбінаторики.

$$A_k^n = k! / n! (k-n)! = k! / 2! (k-2)! = k(k-1) / 2$$

З точки зору топології можна виділити три основні типи нейронних мереж:

- повнозв'язні (рис. 1, а);
- багатопшарові або шаруваті (рис. 1, б);
- слабозв'язаних (з локальними зв'язками) (рис. 1, в).

Ключові слова: нейрон, нейроінформатика, нейронні мережі, штучні нейрони, класифікатор, синапс.

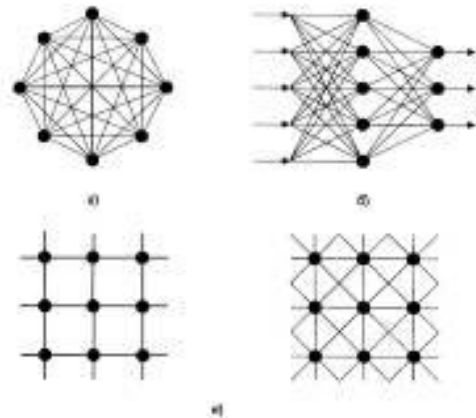


Рисунок 1 – Типи нейронних мереж

ЛІТЕРАТУРА

1. Круг П.Г. Нейронные сети и нейрокомпьютеры: Учебное пособие по курсу «Микропроцессоры» / П.Г. Круг – М.: Издательство МЭИ, 2002. – 176 с.
2. Акулов П.В. Решение задач прогнозирования с помощью нейронных сетей / Акулов Павел Владимирович [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.dgtu.donetsk.ua
3. Оссовский С. Нейронные сети для обработки информации / Станислав Оссовский. Пер. с польского И.Д. Рудинского. — М.: Финансы и статистика, 2002. — 344 с.
4. Кальченко Д. Нейронные сети: на пороге будущего / Даниил Кальченко // КомпьютерПресс - 2005. - N1. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.compr.ru>